APL

שפת APL נוסחה לראשונה ע״י ד״ר איברסון (K.E. IVERSON) בשנת 1962, ופותחה לאחר מכן בשיתוף ד״ר א. פלקוף (A. D. FALKOFF).

APL/360 היא גירסה מאוחרת של השפה והיא מצטיינת במהירות, בעוצמה ובפשטות המופלגת של ההוראות המשמשות אותה. APL היא שפת תכנות מתקדמת ביותר לדו-שיח עם מחשב באמצעות מסופים. עוצמתה עולה בכמה דרגות על השפות העיליות המוכרות. לדוגמא: היחס בין APL ל- FORTRAN הוא כיחס בין FORTRAN ל- ASSEMBLER.

השילוב בין מהירות, עוצמה ופשטות מקנה ל- APL יכולת גבוהה לטפל בהיקף רחב של בעיות, החל בפעולות אריתמטיות אלמנטריות, תכנות אלגוריתמים מורכבים ביותר וכלה בשימושים כלליים של עיבוד נתונים.

APL היא שפה קלה ללימוד ואינה דורשת ידע מוקדם במחשב. משום כך היא עונה יפה לצרכיו של כל משתמש, מתחיל ומומחה כאחד.

מערכת APL משרתת בו-זמנית מספר רב של מסופים תוך כדי ביצוע העבודה השגרתית במחשב (MULTIPROGRAMMING).

A P L

א. פעולות אריתמטיות פשוטות:

כתוב את הבטוי הרצוי —
המסוף יגיב בהדפסת התוצאה:
לדוגמא — כתוב: 2 + 5
המסוף יגיב: 7
כתוב: 2 + 5 × 3
המסוף יגיב: 17
כתוב: 5 × 3 + 2
המסוף יגיב: 25
(סדר בצוע הפעולות הוא מימין לשמאל ללא עדיפות לפעולת הכפל)
כתוב: (5 × 3) + 2
המסוף יגיב: 17
(שמוש בסוגריים מותר בנוסח ה־מקובל)

פעולות חשבון אפשריות:

חסור — 17 – 9
כפל — 2 × 5 × 1.05 E 3
חלוק — 7 ÷ 3
חזקה — 3 * 5
לוגריתמים ($\log_4 16$) — 4⍟16

בטויים מורכבים

את הפעולות הנתונות ניתן להרכיב ולכתוב בבטויים בני כמה פעולות חישוב:

```
99 ÷ 3 – (5 ÷ 2.5) + 1.0 E 2
(5 × 15) + 2 * 3
2⍟2 * 4 – 1
```

קביעת ערך למשתנה

A←5

אחרי שנקבע ערכו של משתנה ניתן להשתמש בו בכל בטוי ע"י כתיבת שמו במקום המתאים.
כתוב: A←5
כתוב: A * 2
המסוף יגיב: 25

ב. פעולות בסדרות מספרים (וקטורים)

סדרת מספרים מוגדרת ע"י כתיבת המספרים בזה אחרי זה ורווחים ביניהם.
כל פעולה שאפשר לעשות בין שני מספרים ניתן לבצע בין שתי סדרות באורך שוה או בין סדרה ומספר.
כתוב: 2 × 5 10 15
המסוף יגיב: 10 20 30
כתוב: 20 17 3 ÷ 2
המסוף יגיב: 10 8.5 1.5
כתוב: (1 5 7 – 3 2 1) * 2
המסוף יגיב: 4 9 36

סדרות מספרים יכולות להשתתף בכל בטוי מורכב.
השמת משתנה A←1 7 19
אחרי ההשמה יציין A את הסדרה 1 7 19 בכל בטוי בו יופיע.
כתוב: A←1 7 19
כתוב: A – 1
המסוף יגיב: 0 6 18

ג. פעולות מורכבות בוקטורים

השמה: A←1 7 2 3
סיכום —
כתוב: +/A
המסוף יגיב: (סכום המספרים) 13
הכפלה —
כתוב: ×/A
המסוף יגיב: (מכפלת המספרים) 42
מציאת מכסימום — כתוב: ⌈/A
המסוף יגיב: 7
מציאת מינימום — כתוב: ⌊/A
המסוף יגיב: 1
מיון — כתוב: A[⍒A]
המסוף יגיב: 7 3 2 1
כתוב: A[⍋A]
המסוף יגיב: 1 2 3 7
סבוב — כתוב: ⌽A
המסוף יגיב: 3 2 7 1

ד. פעולות בסדרות אותיות

סדרת אותיות מוגדרת ע"י כתיבת הסדרה בין גרשיים
כתוב: A←'GOOD DAY'
כתוב: A
המסוף יגיב: GOOD DAY

ניתן לבצע פעולות שונות על סדרות אותיות
כתוב: ⌽A
המסוף יגיב: YAD DOOG
כתוב: 4 ↑ A
המסוף יגיב: GOOD
כתוב: A [4 3 1]
המסוף יגיב: DOG

ה. פעולות במטריצות

בצורה זהה לצורת הטיפול בסדרות מספרים (וקטורים) ניתן לטפל ב־מטריצות.

כתוב: A←3 4 ⍴ 2
כתוב: A
המסוף יגיב:

```
2 2 2 2
2 2 2 2
2 2 2 2
```

כתוב: B←4 3⍴1
כתוב: B
המסוף יגיב:

```
1 1 1
1 1 1
1 1 1
1 1 1
```

כפל מטריצות

כתוב: A + × B
המסוף יגיב:

```
8 8 8
8 8 8
8 8 8
```

ו. אופרטורים נוספים בשפה

שפת APL מכילה מספר רב של אופרטורים — בנוסף לאלה שהוז־כרו. לדוגמא:

פעולות השואה: = , ≥ , < , > ≠
תוצאתם 1 או 0 אם התנאי מתקיים או לא.

פעולות לוגיות:
∧ — AND
∨ — OR
~ — NOT
וכן:
⍳n — ליצר את סדרת המספרים 1 2 3... n
⍉A — להחליף מטריצה
A, B — לחבר שתי סדרות לאחת
n! — עצרת
n ? — בחירה אקראית
ועוד רבים ושונים.

ז. דוגמאות לשימוש בשפה

חישוב ממוצע אריתמטי:
(+ /A) ÷ ⍴A
חישוב ממוצע גיאומטרי:
(X/A) * ÷ ⍴ A
חישוב סכום התנגדויות במקביל
÷+/÷R
חישוב סכום n אברים בטור טיילור של SIN (X)
–/(X * (¯1 + 2 × ⍳n)) ÷ ! (¯1 + 2 × ⍳n)